

2. Реконструкция автомобильных дорог / Под ред. проф. В. Ф. Бабкова. – М. : Транспорт, 1978.

3. Шаров А. Ю. Вопросы ремонта покрытий автомобильных дорог при использовании ресурсосберегающих технологий. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018.

УДК 656.051

А. Ю. Шаров, Н. В. Ладейщиков
(A. U. Sharow, N. V. Ladeyschikov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ
СИСТЕМА – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ИНТЕГРАЦИИ
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ
И ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ
ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОРОГ
(INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEM-EFFECTIVE METHOD
OF INTEGRATION OF MODERN INFORMATION
AND TELEMATIC TECHNOLOGIES IN TRAFFIC
MANAGEMENT AND ROAD OPERATION)**

Рассмотрен вариант организации управления дорожным движением автомобильной дороги от улицы Блюхера на участке от г. Екатеринбурга до г. Берёзовского, протяжённостью 4,7 км с учетом автоматизированной системы управления дорожным движением. Инновационные разработки позволят на данном участке увеличить пропускную способность транспортного потока, снизить нагрузку на дорогу, обеспечить удобство и безопасность движения.

A variant of the organization of road traffic of an auto-mobile road from Blukhera Street on the section from Yekaterinburg to Berezovsky, 4.7 km long, taking into account an automated traffic control system, is considered. Innovative developments will allow in this section to increase the traffic capacity of the traffic flow, reduce the load on the road, and ensure the convenience and safety of traffic.

Второй по численности населения город спутник Екатеринбурга – г. Берёзовский, динамично развивается, автомобильные пассажирские и грузовые перевозки по этому направлению также стремительно растут. В Берёзовском проживают порядка 74 тыс. человек, из которых 20–25 тыс. регулярно ездят в г. Екатеринбург на работу или учёбу.

Основная автомобильная дорога, соединяющая эти города, сегодня не справляется с потоком транспорта в обоих направлениях, особенно в «пиковые» часы (утром в направлении Екатеринбурга, а вечером в сторону Берёзовского). Данный участок дороги состоит из улиц Проезжая, Губахинская, Трудовая. Кроме того, только по этому участку дороги можно добраться до посёлков Калиновский и Изоплит, которые являются частью Кировского административного района Екатеринбурга.

Расчётная интенсивность движения по данному участку, исходя из наличия светофоров и количества полос движения, составляет 1200 единиц в час в каждом направлении. Фактическая интенсивность движения составляет 1300 единиц, а в «пиковые» часы и больше. Превышение фактической интенсивности движения над расчётной происходит, в первую очередь, из-за стремительного увеличения потока транспорта, а также из-за неэффективного светофорного регулирования на пересечениях с ул. Норильская, Мурзинская и Фабричная.

На рассматриваемом участке дороги организованы 4 наземных пешеходных перехода и 5 остановочных пунктов общественного транспорта без заездного кармана. Возрастание эмоциональной нагрузки водителей при проезде таких трудных для проезда и опасных мест соответствует местам резкого снижения средней скорости транспортных потоков и, следовательно, уменьшения коэффициента безопасности.

Изменение условий проезда на разных участках дороги или их осложнение в связи с увеличением интенсивности движения и тем более при неправильных действиях других водителей или пешеходов немедленно отражается на нервно-психическом состоянии водителя и степени его эмоциональной напряженности [1].

Увеличение транспортных заторов на дороге, высокая плотность и интенсивность движения транспортных средств практически всегда приводят к ухудшению психофизиологического состояния водителей, их неадекватному поведению на дороге и, как следствие, способствует увеличению количества дорожно-транспортных происшествий [2].

Есть и другая проблема, возникающая из-за возникновения заторов на дорогах, – экологическая безопасность прилегающей территории.

Выхлопные газы от автомобильного транспорта содержат около 200 компонентов химических веществ и элементов. В них содержатся углеводороды – не сгоревшие или не полностью сгоревшие компоненты топлива, доля которых резко возрастает, если двигатель работает на малых оборотах или в момент увеличения скорости на старте, т. е. во время заторов и у красного сигнала светофора. Именно в этот момент, когда нажимают на акселератор, выделяется больше всего несгоревших частиц: примерно в 10 раз больше, чем при работе двигателя в нормальном режиме. В выхлопных газах двигателя, работающего на нормальном бензине и при нормальном режиме, содержится в среднем 2,7 % оксида углерода. При снижении скорости эта доля увеличивается до 3,9 %, а на малом ходу – до 6,9 %.

Как только автомобили собираются на дороге в затор, то уровень вредных веществ (также и внутри кабины) поднимается на 40 % и растёт далее, что оказывает негативное воздействие на здоровье водителя.

Многолетние наблюдения за транспортными потоками по ул. Проезжая показали неравномерную интенсивность в различных направлениях, особенно в часы пик, а также при проведении ремонтных работ на каком-либо участке или при возникновении ДТП.

Для повышения пропускной способности участка дороги от Екатеринбурга до Берёзовского предлагается выполнить уширение данной дороги до 14 м (4 полосы по 3,5 м) с целью организации 2-х реверсивных полос движения для использования их в «пиковое» время. Это особый режим организации движения, при котором транспортные средства в разные периоды времени будут двигаться по специальным реверсивным полосам как в одном направлении, так и в противоположном.

Проблему загруженности ул. Проезжей нельзя решить одним лишь обустройством реверсивных полос. Для эффективного регулирования транспортного потока необходимо внедрение интеллектуальной транспортной системы, которая при помощи автоматизированной системы управления дорожным движением сможет повысить эффективность использования данного участка дороги.

Для управления потоками транспорта необходимо установить реверсивные светофоры на П-образных рамных металлических опорах: со стороны г. Екатеринбург – напротив ул. Проезжая, дом № 30, со стороны г. Берёзовского – напротив ул. Трудовая, дом 20. Кроме того, дополнительно, потребуется установка ещё двух реверсивных светофоров, в местах перестроения с реверсивной полосы на обычную (перед ул. Искровцев и Фабричная).

Несмотря на то, что 70 % автомобильного транспорта движется из Екатеринбурга в Берёзовский, на участке имеются регулируемые (светофор) и нерегулируемые пересечения с другими улицами, а также вдоль данной дороги расположены индивидуальные земельные участки, к каждому из которых организован заезд путём понижения дорожного бордюра.

На перекрёстках ул. Проезжая-ул. Норильская, ул. Губахинская – ул. Мурзинская часто возникают транспортные задержки по основному направлению движения транспортного потока.

Наряду с регулированием общего потока транспорта на регулируемых пересечениях важно в реальном времени ситуацию контролировать и управлять ею.

Управлять движением транспорта можно, установив комплексную систему автоматического управления дорожным движением (АСУДД), в которую входят следующие системы:

- управление светофорами;

- мониторинг потока транспорта (сбор и анализ данных о скорости, интенсивности потока);
- видеонаблюдения (контроль дорожной обстановки посредством камер видеобзора);
- фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения;
- информирования участников дорожного движения (косвенное управление транспортным потоком посредством предоставления водителям оперативной информации о дорожном движении);

Для организации управления необходимо владеть информацией о реальном состоянии дорожного движения и его параметров. Эти данные необходимы для реализации алгоритмов гибкого регулирования, расчёта или автоматического выбора программы управления дорожным движением. С этой целью на участке дороги по ул. Проезжая – Губахинская – Трудовая необходимо установить датчики интенсивности, так называемые детекторы транспорта. Детектор транспорта (датчик) – техническое средство, предназначенное для обнаружения транспортных средств, регистрации прохождения количества транспортных средств через сечение дороги, определения параметров транспортных потоков и т.д.

В качестве примера разберём датчик интенсивности потока «Аркен» (рис. 1).



Рис. 1. Датчик транспортного потока «Аркен»

Датчик «Аркен» предоставляет данные о транспортном потоке и загруженности трассы. Принцип работы датчика основан на двух параллельных радарах, благодаря этому угол обзора датчика составляет 65 градусов и обзор дороги расширяется до 22 полос [3].

При помощи датчика «Аркен» можно определить:

- общую интенсивность и классификацию транспортных средств (точностью по направлению до 95 %);
- среднюю скорость движения потока, загруженности полосы и интервалов между транспортными средствами.

Выходная информация с устройства поступает в компьютерные системы для сбора, обработки и представления данных (ЦУП – центральный управляющий пункт). Возможность устройства данного пункта на данном участке имеется в существующем строении (бывший пост ГИБДД напротив ул. Проезжей, 108). На основании полученной информации контроллеры управляют работой светофоров. Включается красный/зеленый свет так, чтобы максимально сократить время пребывания автомобилей на перекрестках. Допустим, на одном из направлений наблюдается высокая загруженность, то ему продлевается зелёный свет и выделяется полоса движения из числа реверсивных полос.

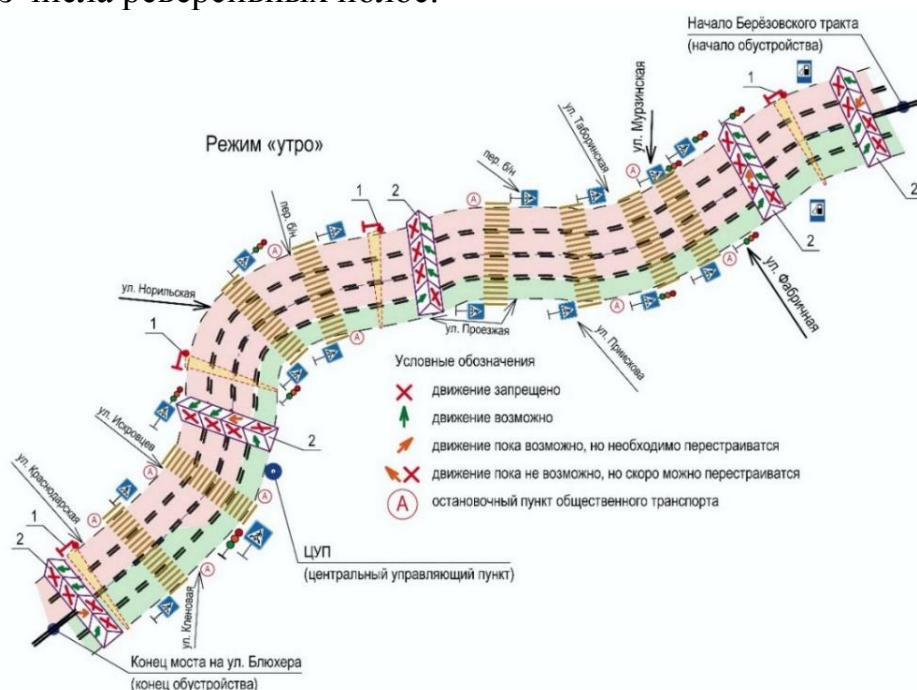


Рис. 2. Схема обустройства автомобильной дороги с реверсивным движением, автоматизированной системой управления:

1 – датчик транспортного потока «Аркен»; 2 – реверсивный светофор

На основании полученной информации контроллеры управляют работой светофоров. Включается красный/зеленый свет так, чтобы максимально сократить время пребывания автомобилей на перекрестках. Допустим, на одном из направлений наблюдается высокая загруженность, то ему продлевается зелёный свет и выделяется полоса движения из числа реверсивных полос.

Внедрение реверсивных полос движения и применение всех инновационных разработок управления дорожным движением на участке дороги Екатеринбург – Берёзовский в совокупности с грамотно применённым системным подходом интеллектуализации управления позволит значительно снизить количество дорожных заторов, и, тем самым повысить пропускную способность этого участка дороги.

Библиографический список

1. Шаров А. Ю., Чижов А. А. Дорожные условия и безопасность дорожного движения: учеб. пособие. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2012. – 236 с.
2. Заторовые явления. Возможности предупреждения / Л. Е. Гай, А. И. Шутов, П. А. Воля, С. В. Кущенко // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2013. – №3. – С. 166–169.
3. Системы дорожного мониторинга. – URL: <https://mm94.ru/catalog/sistemy-dorozhnogo-monitoringa> (дата обращения: 14.09.2020).

УДК 006.74

А. В. Шустов, М. А. Шустов
(A. V. Shustov, M. A. Shustov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ
И УСЛУГ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
(IMPROVING THE CLASSIFICATION OF INDUSTRIAL
PRODUCTS AND SERVICES IN THE FIELD OF TRANSPORT SYSTEMS)**

Рассмотрены новая современная классификация и кодирование промышленной продукции и услуг для транспортных систем и комплексов.

A new model classification and coding of industrial products and services for transport systems and complexes are considered.

В реальных условиях мировой рыночной экономики техническое регулирование является в правовой, организационной и технической областях основным механизмом обеспечения безопасности услуг, продукции, работ, технологий и товаров. В рамках технического регулирования подтверждение соответствия в формах декларирования, обязательной или добровольной сертификации и стандартизации, должны обеспечивать согласно технико-экономическим показателям качество промышленной и бытовой продукции. Одними из основных методов стандартизации являются классификация и кодирование промышленной продукции. Это особенно важно в условиях ускоренно развивающейся цифровизации экономики [1, 2], когда решается задача по обработке значимой информации о множестве объектов, различающихся существенными признаками.